



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10244691 A**(43) Date of publication of application: **14 . 09 . 98**

(51) Int. Cl.

**B41J 2/205**  
**B41J 2/30**  
**B41J 19/18**

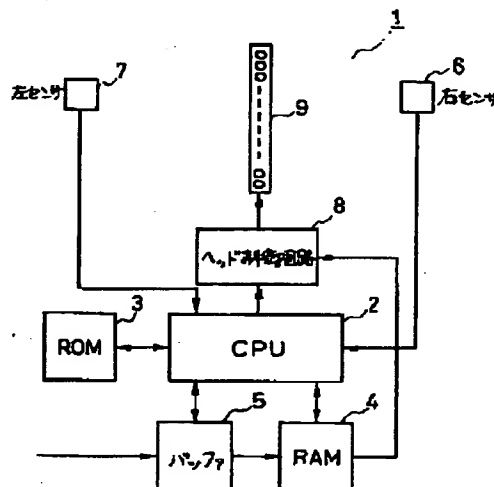
(21) Application number: **09051418**(22) Date of filing: **06 . 03 . 97**(71) Applicant: **CASIO COMPUT CO LTD**(72) Inventor: **SAKURAOKA SATOSHI**(54) **INK JET RECORDER**

## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable execute ink jet recording free from printing misregistration between large droplets and small droplets by making ink droplets of one size to be injected by forward motion and those of other size by backward motion in an ink jet recorder that can inject large and small ink droplets.

**SOLUTION:** A left sensor 7 detects the initial position when a print head moves left, and a CPU 2 sets correctly the print position for the left first row on paper P when an ink jet section moves in the forward direction on the basis of output of the left sensor. Similarly, a right sensor 6 detects the initial position when the print head 9 moves right, and sets the print position for the right first row on the paper P when the ink jet section moves in the backward direction. In such case, large-droplet printing is performed in forward motion I and small-droplet printing in backward motion II. Advance position correction by the CPU 2 prevents printing misregistration from occurring between large droplets I and small droplets i on the basis of output of the right and left sensors.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-244691

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月14日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

B 4 1 J 2/205

B 4 1 J 3/04

1 0 3 X

2/30

19/18

E

19/18

3/10

1 1 4 C

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平9-51418

(22) 出願日

平成9年(1997) 3月6日

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(72) 発明者 桜岡 聡

東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ

計算機株式会社羽村技術センター内

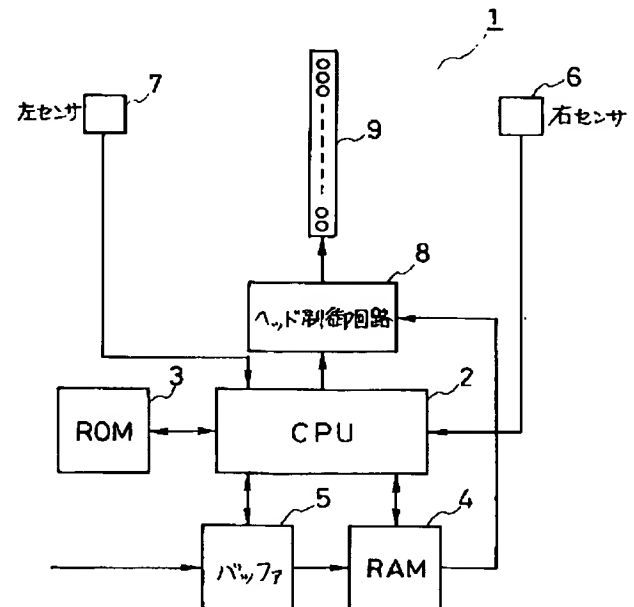
(74) 代理人 弁理士 大曾 義之

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明はインクジェット記録装置に関し、特に大滴 I と小滴 i の印字ずれをなくし、印字品質の優れた印字を可能とするインクジェット記録装置を提供するものである。

【解決手段】 本発明は、インクジェット記録装置により印字ヘッドを往復駆動し、往路と復路で大滴 I の印字と小滴 i の印字を分けて行い、印字位置ずれを防止するものであり、例えば往路と復路の印字開始位置を予め設定することにより、大滴 I の印字開始位置を例えば左センサ7で検出し、小滴 i の印字開始位置を右センサ6で検出し、往路又は復路で大滴 I の印字と小滴 i の両印字を行うことによる問題を解決するものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ノズルより小滴と大滴の大きさの異なる 2 種類のインク滴を射出可能なインクジェット記録装置において、

前記ノズルを主走査方向に往復移動させ、印字データに基づき大きさの異なるインク滴を前記ノズルから射出させるべく制御を行う制御手段を有し、

該制御手段は、前記ノズルの往移動で一方の大きさのインク滴を射出させ、前記ノズルの復移動で他方の大きさのインク滴を射出させることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 2】 ノズルより小滴と大滴の大きさの異なる 2 種類のインク滴を射出可能なインクジェット記録装置において、

前記ノズルを主走査方向に往復移動させ、印字データに基づき大きさの異なるインク滴を前記ノズルから射出させるべく制御を行う制御手段を有し、

該制御手段は、

前記ノズルの往復移動で前記小滴の射出を行う第 1 の印字モードと、

前記ノズルの往復移動で前記大滴の射出を行う第 2 の印字モードと、を選択してインク滴を射出させることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 3】 前記ノズルの往移動における走査開始位置を検出する第 1 のセンサと、復移動における走査開始位置を検出する第 2 のセンサとを有することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のインクジェット記録装置。

【請求項 4】 前記第 1 のセンサが前記ノズルを検出してからインク射出を開始するまでの時間と、前記第 2 のセンサが前記ノズルを検出してからインク射出を開始するまでの時間を、前記 2 種類のインク滴における射出開始位置から用紙へインクが付着する着弾位置までの距離差に対応させて異ならせたことを特徴とする請求項 3 記載のインクジェット記録装置。

【請求項 5】 前記第 1 のセンサから前記ノズルの前記往移動における用紙上の印字開始位置までの距離と、前記第 2 のセンサから前記ノズルの前記復移動における用紙上の印字開始位置までの距離を、前記 2 種類のインク滴における射出開始位置から用紙へインクが付着する着弾位置までの距離差に対応させて異ならせたことを特徴とする請求項 3 記載のインクジェット記録装置。

【請求項 6】 前記制御手段は、前記往移動において前記小滴の印字を行い、前記復移動において前記大滴の印字を行うか、前記往移動において前記大滴の印字を行い、前記復移動において前記小滴の印字を行うことを特徴とする請求項 1 記載のインクジェット記録装置。

【請求項 7】 前記制御手段は前記小滴の印字ピッチを前記大滴の印字ピッチの半分の印字ピッチで行うことを特徴とする請求項 2 または請求項 6 記載のインクジェッ

ト記録装置。

【請求項 8】 前記ノズルは副走査方向に複数の射出ノズルを備えることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のインクジェット記録装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インクジェット記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、比較的安価であり、ある程度の印字品質を確保できるインクジェット記録装置が個人ユーザを中心に広く普及している。このようなインクジェット記録装置は、例えばパーソナルコンピュータ等のホスト機器に接続され、ホスト機器から出力される印刷データに従って記録紙に印字処理を行う。

【0003】このようなインクジェット記録装置の中には、インク射出部を所定の長さに構成し、このインク射出部の容量を圧電変換器により可変し、インク溜からインクを吸引し、ノズルよりインク滴を射出する装置が提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記従来のインクジェット記録装置においては、以下の問題が発生する。すなわち、上述のような構成のインクジェット記録装置では異なる大きさのインク滴を同じ射出速度で出力することは困難である。

【0005】図 10 (a)、(b) はこのことを説明する図であり、同図 (a) は大滴 I を射出する例を示し、同図 (b) は小滴 i を射出する例を示す。また、両図ともインク射出部 (印字ヘッド先端) 21 の移動速度は同じ V であり、インク射出部 21 から用紙 P までの距離も同じ H である。ここで、インク射出部 21 は移動速度 V で矢印方向に移動しながらインクを射出するので、インク I または i が用紙 P に着弾する位置はインク射出部 21 の直下位置である I' あるいは i' より下流の着弾位置 I'' あるいは i'' となる。ここで大滴 I の着弾位置 I' と直下位置 I'' 間の距離を L<sub>I</sub>、小滴 i の着弾位置 i' と直下位置 i'' 間の距離を L<sub>i</sub> とする。大滴 I の場合は射出エネルギーが大きく、射出時にノズルからインクが引きちぎられる際の抵抗も小さく射出速度 (V<sub>I</sub>) も早いので、同図 (a) に示すように距離 L<sub>I</sub> は比較的短い。小滴 i の場合は射出エネルギーが小さく、射出時にノズルからインクが引きちぎられる際の抵抗も大きく射出速度 (V<sub>i</sub>) も遅いので、同図 (b) に示すように距離 L<sub>i</sub> は比較的長くなる。

【0006】したがって、上記理由から、例えば大滴 I と小滴 i を交互に印字した場合、図 11 (a) のような印字結果となる。すなわち、インク射出部を図に示す右方向に移動させた場合は大滴 I を基準とすれば小滴 i が右方にずれた印字となり、小滴 i を基準とすれば大滴 I

が左方にずれた印字となる。

【0007】さらに、図11(b)は列状のインク射出部21を往復駆動し、印刷処理を行う場合の例を示すものである。この場合、大滴Iの印字位置を基準とすれば、往路(I)において小滴iが右方にずれ、復路(II)において小滴iが左方にずれ、見苦しい画像となる。例えば、実際に360dpiの印字ヘッドを用いて10KHzで印字する場合、大滴Iの初速を10m/S、小滴iの初速を8m/Sとし、前記Lを2mmとした場合、大滴Iと小滴iの着弾位置の差は約35 $\mu$ mとなり、360dpiの印字密度の場合のドットピッチは約70 $\mu$ mであるから双方向印字で1ドットの印字ずれを生じることになる。

【0008】本発明は上記課題を解決するため、大滴Iと小滴iの印字ずれをなくし、印字品質の優れた画像の作成を可能とするインクジェット記録装置を提供するものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は上記課題を解決するため、ノズルより小滴と大滴の大きさの異なる2種類のインク滴を射出可能なインクジェット記録装置において、前記ノズルを主走査方向に往復移動させ、印字データに基づき大きさの異なるインク滴を前記ノズルから射出させるべく制御を行う制御手段を有し、該制御手段は、前記ノズルの往移動で一方の大きさのインク滴を射出させ、前記ノズルの復移動で他方の大きさのインク滴を射出させるインクジェット記録装置を提供することによって達成できる。

【0010】すなわち、同じノズルを使用し、一方向の走査においては同じ大きさのインク滴を射出することで、インク滴の大きさの違いによる印字位置のずれをなくし、印字品質の優れた画像を得るものである。

【0011】請求項2記載の発明は上記課題を解決するため、ノズルより小滴と大滴の大きさの異なる2種類のインク滴を射出可能なインクジェット記録装置において、前記ノズルを主走査方向に往復移動させ、印字データに基づき大きさの異なるインク滴を前記ノズルから射出させるべく制御を行う制御手段を有し、該制御手段は、前記ノズルの往復移動で前記小滴の射出を行う第1の印字モードと、前記ノズルの往復移動で前記大滴の射出を行う第2の印字モードとを選択してインク滴を射出させるインクジェット記録装置を提供することによって達成できる。

【0012】請求項3の記載は、前記請求項1又は2記載の発明をより具体的に示すものであり、前記ノズルの往移動における走査開始位置を検出する第1のセンサと、復移動における走査開始位置を検出する第2のセンサとを有する構成である。

【0013】ここで、印字開始時間を異ならせる理由は、前記インク滴の大きさにより往路と復路でインク滴

の印字位置がずれるためであり、このずれ分を予め印字開始位置をずらすことにより、調整するものである。

【0014】請求項4の記載は、請求項3の記載をより具体的に示すものであり、前記第1のセンサが前記ノズルを検出してからインク射出を開始するまでの時間と、前記第2のセンサが前記ノズルを検出してからインク射出を開始するまでの時間を、前記2種類のインク滴における射出開始位置から用紙へインクが付着する着弾位置までの距離差に対応させて異ならせたものである。

【0015】このように構成することにより、前記インク滴の印字位置ずれを印字開始時間をずらすことにより調整する。また、請求項5の記載も、請求項3の記載をより具体的に示すものであり、前記第1のセンサから前記ノズルの前記往移動における用紙上の印字開始位置までの距離と、前記第2のセンサから前記ノズルの前記復移動における用紙上の印字開始位置までの距離を、前記2種類のインク滴における射出開始位置から用紙へインクが付着する着弾位置までの距離差に対応させて異ならせたものである。

【0016】このように構成することにより、前記インク滴の印字位置ずれを印字開始位置をずらすことにより調整する。請求項6の記載は、請求項1の記載をより具体的に示すものであり、前記制御手段は、前記往移動において前記小滴の印字を行い、前記復移動において前記大滴の印字を行うか、前記往移動において前記大滴の印字を行い、前記復移動において前記小滴の印字を行う構成である。

【0017】請求項7の記載は、請求項2又は6の記載をより具体的に示すものであり、前記制御手段は前記小滴の印字ピッチを前記大滴の印字ピッチの半分の印字ピッチで行う構成である。

【0018】この場合、例えば小滴の印字と大滴の印字を往路と復路に分けて行い、小滴と大滴の印字ずれを防止すると共に、小滴印字を1ドット又は2ドット行うことで大滴、小滴2ドット、小滴1ドット、非印字の4階調の階調印字が可能となる。

【0019】さらに、請求項8の記載は、請求項1又は2の記載をより具体的に示すものであり、ノズルは副走査方向に複数の射出ノズルを備える構成である。このように構成することにより、例えば列状のノズルを用い大滴、小滴の印字を列状に一括して行うことができる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態例を図面を用いて詳細に説明する。

<第1の実施形態例>図1は、本発明の第1実施形態例を説明する図であり、本例のインクジェット記録装置の構成図である。

【0021】同図において、インクジェット記録装置1はCPU2、ROM3、RAM4、バッファ5、右センサ6、左センサ7、ヘッド制御回路8、印字ヘッド9で

構成されている。CPU 2はROM3に記憶するプログラムに基づいて、本例のインクジェット記録装置1のシステム制御を行うと共に、ヘッド制御回路8に制御信号を出力し、印字ヘッド9に出力する印刷データの制御を行う。また、この制御は上述の右センサ6及び左センサ7で検出する印字ヘッド9の位置検出信号に基づいて行われる。

【0022】ここで、右センサ6及び左センサ7は印字ヘッド9の位置、具体的には主走査方向（図面では左右方向）に移動する印字ヘッド9のインク射出部の左右の初期位置を検出するセンサである。また、この右センサ6及び左センサ7で検出された検出信号は、インク射出部の往復操作の際の印字初期位置、すなわち用紙Pに1列に順次印字されるドット列の各列の印字位置を正確に設定するために使用される。例えば、左センサ7は印字ヘッド9が左に移動したときの左初期位置を検出し、CPU 2は左センサ7の出力を基にインク射出部が往路方向に移動する際の用紙P上の左1列目の印字位置を正確に設定する。また、右センサ6は印字ヘッド9が右に移動したときの右初期位置を検出し、CPU 2は右センサ6の出力を基にインク射出部が復路方向に移動する際の用紙P上の右1列目の印字位置を正確に設定する。尚、詳しい印字位置の制御方法は後述する。

【0023】バッファ5はCPU 2の制御により、不図示のホスト機器から出力されるコード化された印刷データを格納し、所定量の印刷データが蓄積されるとビットデータに展開してRAM4に印刷データとして出力する。RAM4は上述の印刷データを格納するエリアを有すると共に、CPU 2の制御処理の間発生するデータを格納するエリアや、ワークエリアを有する。

【0024】RAM4に格納された印刷データはCPU 2の制御に従ってヘッド制御回路8に出力され、CPU 2の制御に従って印字ヘッド9に出力される。印字ヘッド9は副走査方向に列状にインク射出部を形成し、主走査方向に対して印字ヘッド9を移動する際、印刷データに従った印字を行う。

【0025】ここで、図2は印字ヘッド9に設けられたインク射出部10の断面構成図である。同図において、インク射出部10はチャンネル11、インク供給部12、ノズル13、及びチャンネル11の上部に設けられた圧電変換部14で構成されている。また、圧電変換部14は内電極15と外電極16間に圧電素子17を介装した構造であり、内電極15はチャンネル11に沿って設けられ、外電極16は圧電素子17上に設けられている。尚、内電極15及び外電極16にはそれぞれ電極15'、16'を介して後述する電圧が印加される。

【0026】尚、チャンネル11にはインク供給口12からインクが供給され、供給されたインクはノズル13から出射される。以上の構成のインクジェット記録装置において、以下にその処理動作を説明する。

【0027】図3は、本例のインクジェット記録装置の処理動作の基本的な考え方を説明する図である。すなわち、本例の場合、印字ヘッド9を往復移動する際、例えば図3(a)に示すように往路(I)において大滴Iの印字を行い、図3(b)に示すように復路(II)において小滴iの印字を行うものである。このように構成することにより、印字ヘッド9が同じ方向に移動する間には、同じ方向への印字位置ずれが生じるが、このずれは同じ方向に対して同一のずれ量であり、前述の右センサ6及び左センサ7の出力を基にCPU 2で予め位置補正し、大滴Iと小滴iで印字位置ずれの生じない印刷を行うものである。このように印字することにより印字ヘッド9が往復移動を完了すると図3(c)の一点鎖線に示すように大滴Iと小滴iの中心を一致させることができる。尚、本例とは逆に、往路で小滴iの印字を行い、復路で大滴Iの印字を行う構成としてもよい。

【0028】図4は、本例の具体的な印字動作を説明する図である。尚、本例の説明では印字ヘッドが右に移動する時（往路）大滴Iの印字を行い、左に移動する時（復路）小滴iの印字を行うものとする。

【0029】先ず、本例のインクジェット記録装置1の初期設定処理の後、CPU 2の制御によって、印字ヘッドを図4の紙面に対して右方向に移動し、左センサ7がインク射出部の初期位置からの移動を検出した後、印字ヘッドが距離( $L_L - L_0$ )だけ（但し、 $L_0$ は図10(a)参照）移動する時間を計測し、この時間が経過すると第1列（第1ライン）の印字開始位置に達したものと判断し、ドットD1-1、D3-1、...を印字するための大滴の射出を行う。その後、次のライン（第2ライン）のドットD2-2、D4-2、...を印字するための大滴の射出を行い、以下同様にして印字処理を継続する。その後、最終ラインの1ライン前のラインでは、ドットD1-(n-1)、D3-(n-1)、...を印字するための大滴の射出を行い、最終ラインではドットD2-n、D4-n、...を印字するための大滴の射出を行い、往路の走査を終わる。

【0030】次に、CPU 2は印字ヘッド9の走査方向を反転し、復路の走査で小滴iドットの印字を行う。この場合、小滴iの印字ドットの1ライン目の射出は右センサ6がインク射出部の初期位置からの移動を検出した後、インク射出部10が距離( $L_R - L_0$ )だけ（但し、 $L_0$ は図10(b)参照）移動した時点で行う。したがって、この移動に要する時間を計測するとインク射出部10から小滴iの射出を行い、ドットD1-n、D3-n、...を作成する。次に、2ライン目の小滴iの射出を行いドットD2-(n-1)、D4-(n-1)、...を作成し、その後同様にして小滴iの印字を左移動の際の最終ラインであるドットD2-1、D4-1、...まで行う。

【0031】尚、図5は大滴Iドットと、小滴iドット

の印字処理を往路と復路で分けて示した図である。同図 (a) は往路で行う大滴 I 印字を示し、同図 (b) は復路で行う小滴 i 印字を示す。また、同図 (c) は両印字を記録紙に印字した状態を示す。

【0032】以上のように、インク射出部10を右方向に移動する際（往路）、大滴 I の印字を行い、インク射出部10を左方向に移動する際（復路）、小滴 i の印字を行い、それぞれの印字開始位置（第1印字ライン位置）を大滴 I と小滴 i の着弾位置のずれに対応させて設定することにより、大滴 I と小滴 i のインク滴のずれ量をインク射出部10の移動方向に基づいて一括補正でき、印字位置の正確な画像を得ることができる。尚、往路で小滴 i の印字を行い、復路で大滴の印字を行っても同様な結果を得られる。この時はインクの射出開始タイミングを往路では  $L_L - L_S$ 、復路では  $L_R - L_S$  に調整する必要がある。

【0033】また上述の例ではインクの往路及び復路の射出タイミングを異なるタイマーにより設定したが、左センサ7の配設位置を  $L_L - L_S = L_L'$  となる距離  $L_L'$  に設定し、右センサ6の配設位置を  $L_R - L_S = L_R'$  となる距離  $L_R'$  に設定すれば往路及び復路の射出タイミングを同一のタイマーを用いることができる。更に、左センサ7の配設位置を  $L_L$ 、右センサの配設位置を  $L_R$  に設定すればタイマーを用いずにセンサの出力を受けてすぐ射出を開始すれば良い。

【0034】次に、図6及び図7を用いて大滴 I の印字、及び小滴 i の具体的な印字動作を説明する。まず、図6は大滴 I の印字動作を説明するタイムチャートである。尚、同図において、(a) は内電極15に印加する電圧波形を示し、(b) は外電極16に印加する電圧波形を示し、(c) はノズル13の先端部の圧力波のレベルを示す。また、この圧力波がマイナスである時、ノズル13からチャンネル11方向への圧力波を示し、プラスである時ノズル13からインクを射出する方向への圧力波を示す。

【0035】まず、内電極15に図6(a)に示すレベル1の電圧を  $L/S + 2 \cdot a/S$  の時間印加する。ここで  $L$  は図2に示す圧電変換部の長さ、 $a$  は圧電変換部14からチャンネル11の後端までの長さ、 $S$  は圧力波の伝搬速度を示す。この電圧印加により圧電素子17は変形し、チャンネル11の容量が拡大する方向に変位する。また、内電極15に上述の電圧を印加する時間は上述のように  $L/S + 2 \cdot a/S$  であり、この間、負の圧力波がインク供給口12とノズル13方向に生じる。

【0036】ノズル13方向に進行する負の圧力波は時間  $b/S$  ( $b$ : 図2に示す圧電変換部14の先端からノズル13先端までの距離) でノズル13の先端部に到達した後、減衰し符号反転し(反射係数:  $-0.3$ )、インク供給口12方向に反射される。一方、インク供給口12方向に進行する圧力波は時間  $a/S$  で、チャンネル

11の後端に到達した後、符号反転し(反射係数:  $-1.0$ )、ノズル13方向に反射される。

【0037】このチャンネル11の後端で反射したレベル1の圧力パルス波が、反射後、時間  $a/S + L/S$  で圧電変換部14の先端に達する。ここで、この時まで内電極15に印加していた電圧を切り、接地に落とす。また、これと同時に外電極16にレベル1の電圧を印加し、これにより圧電素子17前の状態とは逆の電圧を加え、圧電変換部14を変形させ、チャンネル11内の容積を減少させる。

【0038】圧電変換部14のこの変位により、チャンネル11内は加圧され、拡大方向に変位していた圧電変換部14が待機状態に戻ると共に、新たにチャンネル11内の容積を変位させることでプラス方向の圧力波がノズル13方向に発生する。

【0039】このノズル13方向に進行する圧力波は、前述の後端で反射された圧力波と重畳され、3倍の圧力波となり、外電極16に電圧を印加後、時間  $b/S$  でノズル13の先端に到達し、チャンネル11内の容積の減少に伴いノズル13より吐出するインクに射出エネルギーを与え、記録紙にインク滴を射出する。この処理により、大きな圧力波を得ることができ、大滴 I の印字を記録紙に行うことができる。このとき用紙に印字されるドットの中心は同図(c)に示す圧力波の中心に対応して形成される。

【0040】尚、外電極16に電圧を  $L/S$  印加した後、最後に電圧の供給を終了し、内電極15と外電極16を共に接地状態とし、残留電圧の消去期間とする。次に、本例の印字処理の際の復路で行う小滴 i 印字処理を説明する。図7(a)～(c)はこの処理を説明するタイムチャートであり、同図においても、(a) は内電極15に印加する電圧波形を示し、(b) は外電極16に印加する電圧波形を示し、(c) はノズル13の先端部の圧力波のレベルを示す。

【0041】まず、長さ  $L$  からなる圧電変換部14の内電極15に図7(a)に示すようにレベル1の電圧を印加し、外電極16を接地する。このことにより、チャンネル11の容量を拡大する。その後、時間  $W_a$  ( $W_a < L/S$ ) してから内電極15を接地する。ここで、上述の内電極15に電圧を印加したことで発生する圧力波は、時間  $W_a$  後に圧電変換部14に加わる電圧が無くなることで、その際生じる圧力波と重畳され、パルス待機時間  $W_a$  で値  $-1$  の圧力波とこの圧力波と時間  $L/S$  遅れて時間  $W_a$  でレベル1の圧力波がインク供給口12方向とノズル13方向に生じる。

【0042】初めに内電極15に電圧を印加してから時間  $b/S$  後にノズル13方向に進行した圧力波がノズル13の先端に到達する。また、初めに内電極15に電圧を印加してから  $L/S$  後に再び内電極15にレベル1の電圧を時間  $(2 \cdot a)/S$  の間印加し、パルス持続時間

( $2 \cdot a$ ) /  $S$  で値  $-1$  の圧力波をノズル13方向とインク供給口12方向に生じ、前の圧力波と一部重畳され、パルス持続時間 ( $2 \cdot a$ ) /  $S - W a$  で値  $-1$  の圧力波となり、ノズル13方向とインク供給口12方向に生じさせる。

【0043】初めに内電極15に電圧を印加してから時間  $L / S + (2 \cdot a) / S$  の後、内電極15を接地し、外電極16に値1の電圧を印加し、パルス持続時間  $L / S$  で値2の圧力波を生じさせ、このノズル13方向に進行する圧力波と、チャンネル11の後端で反射され、ノズル13方向に進行する圧力波が重畳され、パルス持続時間  $W a$  で値3の圧力波を作成する。

【0044】上述のようにして、外電極16に時間  $W a$  だけ電圧をかけた後、内電極15と外電極16を共に接地し、圧電変換部14を待機状態に戻すことで、図7(c)に示すように、パルス持続時間  $W a$  で値3のインク滴をノズル13から射出するだけのエネルギーを持った圧力波を任意の駆動に対し、充分短い時間、ノズル13の先端に生じさせることができる。尚この場合も用紙に印字されるドットの中心は同図(c)に示す圧力波の中心に対応して形成される。

【0045】以上のように駆動させることで、復路において短い時間圧力波がノズル13に加わり、ノズル13からのインクの吐出量を減少させ、小滴  $i$  のインクを記録紙に射出することができる。

【0046】以上のように処理することにより、小滴  $i$ 、大滴  $I$ 、非印字の3階調の印刷処理を行うことができ、しかもその印字位置は前述のように、往路で大滴  $I$  の印字を行い、復路で小滴  $i$  の印字を行い、それぞれの印字位置の調整を印字開始位置を調整することで補正するので、正確の位置に印字を行うことができ、印字品質の優れた画像を得ることができる。

【0047】尚、上述の例では図5に示すように、往路で大滴  $I$  の印字を行い、復路で小滴  $i$  の印字を行うように構成したが、図8に示すように往路で大滴  $I$  の印字を行い、復路で通常のドットの半分のドット間隔で印字を行い、小滴  $i$  1ドット、小滴  $i$  2ドット、大滴  $I$ 、非印字の4階調の印刷処理を行うようにしてもよい。

【0048】また、図9(a)に示すように、更に詳細印字を行うためには印字間隔を通常の半分のドット間隔で行い、この処理を往路及び復路とも小滴  $i$  で印字を行い、改行も通常の半分のドット間隔ずらして行うことで、更に印字品質の優れた印刷を行うことができる。

【0049】また、図9(b)に示すように、大滴  $I$  印字と小滴  $i$  印字を行うことが可能なインクジェット記録装置により、往路及び復路とも大滴  $I$  印字を行い、大滴  $I$  印字のみの画像形成を行うこともできる。このように構成することにより、より汎用性のあるインクジェット記録装置を提供できる。

【0050】尚、上述の実施形態例の説明によれば、印

字ヘッド9はインク射出部を複数列状に配設した例で説明したが、単一のインク射出部を有する印字ヘッドを用いてもよい。

#### 【0051】

【発明の効果】以上詳細に説明したように本発明によれば、インク滴の大きさの違いによる印字位置のずれを防止できるので、印字品質の優れた画像を得ることができる。

【0052】また、小滴印字を1ドット又は2ドット行うことで大滴、小滴2ドット、小滴1ドット、非印字の4階調の階調印字が可能となるさらに、例えば小滴の印字のみを印字ヘッドの往復走査で行うことにより、詳細印字を行うことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施形態例を説明するものであり、本例のインクジェット記録装置の構成図である。

【図2】印字ヘッドに設けられた各インク出力部の断面構成図である。

【図3】第1実施形態例の処理動作の基本的な考え方を説明する図である。

【図4】第1実施形態例の具体的な印字動作を説明する図である。

【図5】大滴  $I$  ドットと、小滴  $i$  ドットの印字処理を往路と復路で分けて示した図である。

【図6】(a)～(c)は大滴  $I$  の印字処理を説明するタイムチャートである。

【図7】(a)～(c)は小滴  $i$  の印字処理を説明するタイムチャートである。

【図8】往路で大滴  $I$  の印字を行い、復路で通常のドットの半分のドット間隔で印字を行い例を説明する図である。

【図9】(a)は印字間隔を通常の半分のドット間隔で行い、この処理を往路及び復路とも小滴  $i$  で印字を行い、改行も通常の半分のドット間隔ずらして行う例を説明する図である。(b)は印字間隔を通常のドット間隔で行い、この処理を往路及び復路とも大滴  $I$  で印字を行う例を説明する図である。

【図10】(a)は大滴  $I$  を射出する例を示し、(b)は小滴  $i$  を射出する例を示す。

【図11】大滴  $I$  と小滴  $i$  を交互に印字した場合の印字結果を示す。

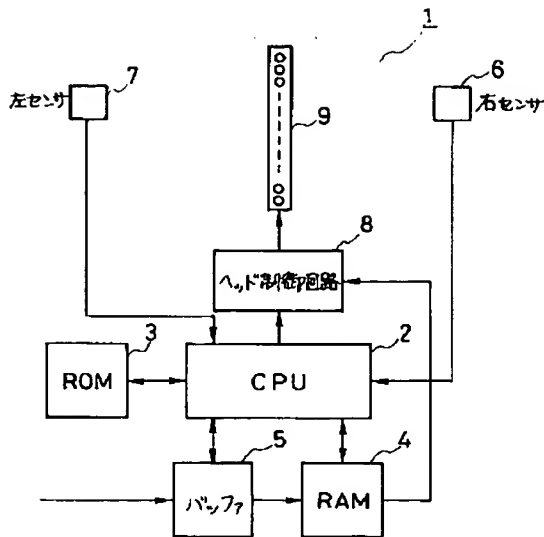
#### 【符号の説明】

- 1 インクジェット記録装置
- 2 CPU
- 3 ROM
- 4 RAM
- 5 バッファ
- 6 右センサ
- 7 左センサ
- 8 ヘッド制御回路

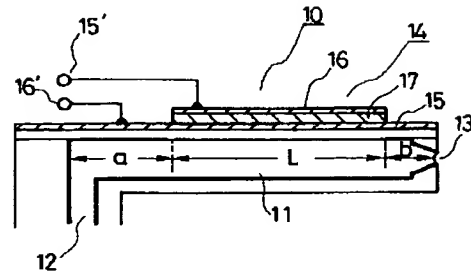
- 9 印字ヘッド  
10 インク出力部  
11 チャンネル  
12 インク供給部  
13 ノズル

- \* 14 圧電変換部  
15 内電極  
15'、16' 電極  
16 外電極  
\* 17 圧電素子

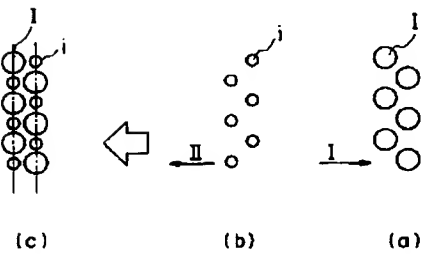
【図1】



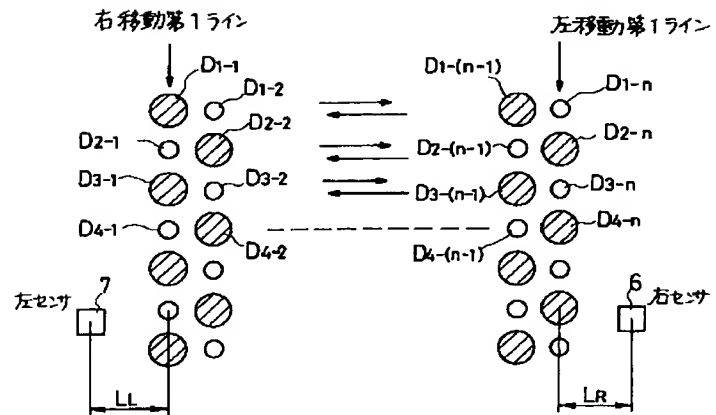
【図2】



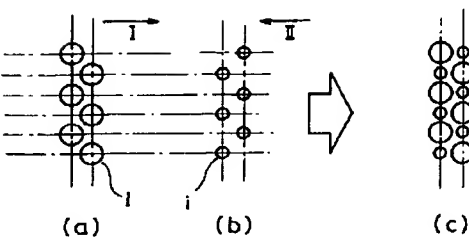
【図3】



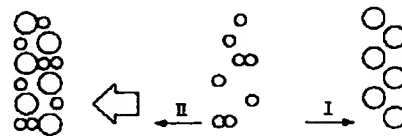
【図4】



【図5】

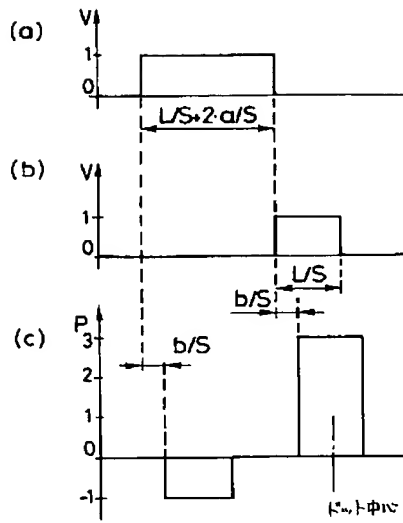


【図8】

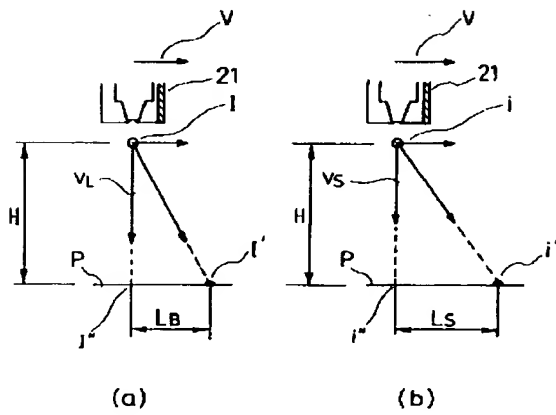




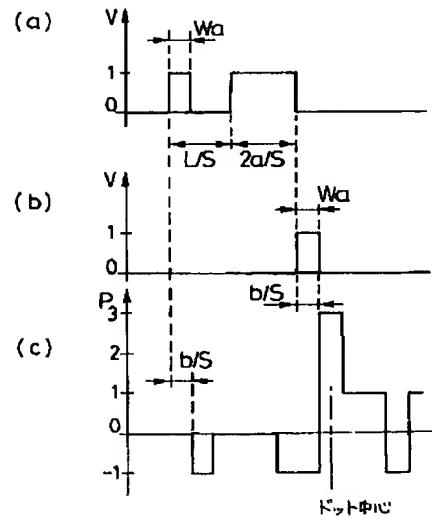
【図6】



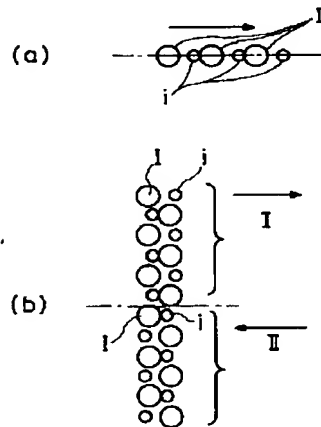
【図10】



【図7】



【図11】



【図9】

